

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-43098

(43) 公開日 平成8年(1996)2月16日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 C 15/00	Z			
G 0 1 B 11/00	B			
11/26	Z			
G 0 1 C 7/06				
15/06	T			

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平6-181473

(22) 出願日 平成6年(1994)8月2日

(71) 出願人 000172813

佐藤工業株式会社

富山県富山市桜木町1番11号

(71) 出願人 394017446

マック株式会社

千葉県市川市曾谷8丁目16番3号

(72) 発明者 石田 義昭

富山県富山市桜木町1番11号 佐藤工業株式会社内

(72) 発明者 目時 康男

富山県富山市桜木町1番11号 佐藤工業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 吉田 芳春

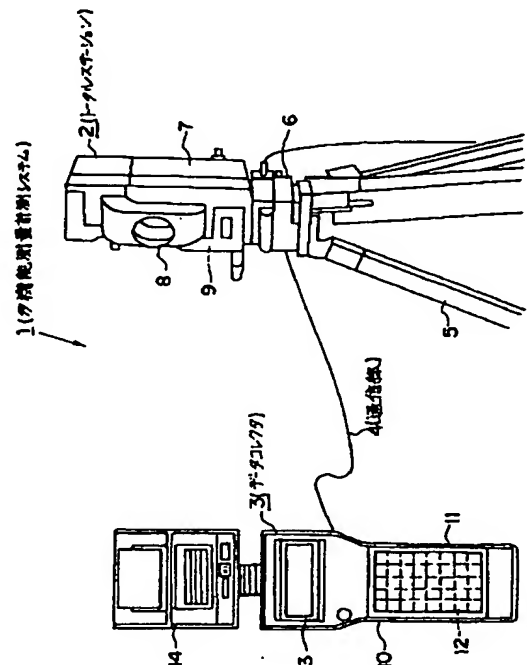
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 多機能測量計測システム

(57) 【要約】

【目的】 一般測量と内空変位や天端沈下量を求める特殊測量とを行う際の測定装置を共通化して部品点数を削減するとともに、そのトータルコストを大幅に低減させることができる。

【構成】 測距、測角を行ない測距データと測角データとを得るトータルステーション2と、トータルステーション2で得られた測距データと測角データとを受信してデータ処理を実行するデータコレクタ3とを備え、トータルステーション2は、一般測量対応の測定を行う一般モードと、特殊測量対応の測定を行う特殊モードとを有し、データコレクタ3は、トータルステーション2に対して一般モードや特殊モードを指示するキーボード部11と、トータルステーション2から測距データと測角データとを受信してキーボード部11の指示するモードに応じたデータ処理を行い測量結果を得る電子機器12とを有する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 測量対象となる対象部に対して測距、測角を行ない測距データと測角データとを得る測定装置と、該測定装置で得られた測距データと測角データとを受信して該測距データと測角データとに基づくデータ処理を実行するデータ処理端末とを備える多機能測量計測システムであって、

前記測定装置は、一般測量に対応した測定を行う一般モードと、内空変位や天端沈下量を求めるための特殊測量に対応した測定を行う特殊モードとを有し、

前記データ処理端末は、前記測定装置に対して前記一般モードと前記特殊モードとのいずれかひとつのモードを指示する指示手段と、前記測定装置から測距データと測角データとを受信して前記指示手段により指示されたモードに応じたデータ処理により測量結果を得るデータ処理手段とを有することを特徴とする多機能測量計測システム。

【請求項2】 前記測定装置は測量対象となる対象部に配置されたターゲットを用いて光波により測距を行う光学部を有し、該光学部は発光され前記ターゲットに入射される光線と前記ターゲットから出射され受光される光線に対してそれぞれ独立した光路を形成することを特徴とする請求項1記載の多機能測量計測システム。

【請求項3】 前記データ処理手段は、前記測定装置から受信される測距データと測角データとを記憶するとともに前記データ処理により得られた測量結果も記憶する記憶手段を有することを特徴とする請求項1記載の多機能測量計測システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は例えば斜距離、水平距離、比高差等の一般測量とトンネルの内空変位や天端沈下量等の特殊測量を高精度で行なう多機能測量計測システムに関する。

【0002】

【従来の技術】従来、測量計測システムにおいては、トンネル内の内空変位や天端沈下量を測量する特殊測量の場合、専用の測定装置、すなわち、トータルステーションを使用した3次元計測システムが適用される。

【0003】この3次元計測システムによりトンネル内に設けられている測定対象部分の3次元位置が計測されると、作業者は、この計測結果に基づいてトンネル内空の天端付近だけが沈下したのか、山全体が沈降したのかを判定する。この判定結果に基づき、山全体が沈降したときには、根固めを入れ、また天端付近だけが沈下したときには、支保を入れる作業が行われる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した測量計測システムでは、一般測量対応のトータルステーションを用いてもトンネル内の内空変位や天端沈下量

を測量することができないので、特殊測量を行う度に専用のトータルステーションを別に用意しなければならなかった。従って、システムを構築する部品点数が増えてしまい、システム全体のトータルコストが高くなってしまいうという問題があった。

【0005】請求項1の発明は、上記の事情に鑑み、一般測量と内空変位や天端沈下量を求める特殊測量とを行う際の測定装置を共通化して部品点数を削減するとともに、そのトータルコストを大幅に低減させることができる多機能測量計測システムを提供することを目的としている。

【0006】請求項2の発明は、請求項1の発明の目的に加え、一般測量、特殊測量のどちらも高精度な測量を実現させることができる多機能測量計測システムを提供することを目的としている。

【0007】請求項3の発明は、請求項1の発明の目的に加え、測量後、場所を移したり、時間をずらして、分析、作図等の処理を実施することができる多機能測量計測システムを提供することを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために請求項1の発明に係る多機能測量計測システムは、測量対象となる対象部に対して測距、測角を行ない測距データと測角データとを得る測定装置と、該測定装置で得られた測距データと測角データとを受信して該測距データと測角データとに基づくデータ処理を実行するデータ処理端末とを備える多機能測量計測システムであって、前記測定装置は、一般測量に対応した測定を行う一般モードと、内空変位や天端沈下量を求めるための特殊測量に対応した測定を行う特殊モードとを有し、前記データ処理端末は、前記測定装置に対して前記一般モードと前記特殊モードとのいずれかひとつのモードを指示する指示手段と、前記測定装置から測距データと測角データとを受信して前記指示手段により指示されたモードに応じたデータ処理により測量結果を得るデータ処理手段とを有することを特徴とする。

【0009】また、請求項2の発明に係る多機能測量計測システムは、前記測定装置は測量対象となる対象部に配置されたターゲットを用いて光波により測距を行う光学部を有し、該光学部は発光され前記ターゲットに入射される光線と前記ターゲットから出射され受光される光線に対してそれぞれ独立した光路を形成することを特徴とする。

【0010】さらに、請求項3の発明に係る多機能測量計測システムは、前記データ処理手段が、前記測定装置から受信される測距データと測角データとを記憶するとともに前記データ処理により得られた測量結果も記憶する記憶手段を有することを特徴とする。

【0011】

【作用】請求項1の発明における多機能測量計測システ

ムは、測定装置により測量対象となる対象部に対して測距、測角を行ない測距データと測角データとを得て、データ処理端末により測定装置で得られた測距データと測角データとを受信して測距データと測角データとに基づくデータ処理を実行する。測量をする際に、データ処理端末の指示手段により測定装置に対して測量にかかるモードが指示される。一般測量に対応した測定を行う場合には一般モードが指示され、内空変位や天端沈下量を求めるための特殊測量に対応した測定を行う場合には特殊モードが指示される。

【0012】データ処理端末においては、指示されたモードに応じた測定が行われた後に、データ処理手段により測定装置から測距データと測角データとが受信される。そして指示手段により指示されたモードに応じたデータ処理が行われ、測量結果が得られる。

【0013】また、請求項2の発明における多機能測量計測システムは、測定装置がもつ光学部により測量対象となる対象部に配置されたターゲットを用いて光波により測距が行われる。光学部においては、発光された光線と受光される光線の各光路が独立しているの、発光された光がターゲットを介さずにそのまま受光されることが防止され、ターゲットから反射される光は多く受光される。

【0014】さらに、請求項3の発明における多機能測量計測システムは、測定装置から受信される測距データと測角データとが記憶手段に記憶されるとともにデータ処理により得られた測量結果も記憶手段に記憶されるので、記憶手段に記憶された測距データ、測角データ、測量結果は保存される。

【0015】

【実施例】以下に添付図面を参照して、本発明に係る好適な一実施例を詳細に説明する。図1は本発明による多機能測量計測システムの一実施例による測量の概要を示す斜視図、図2は本発明による多機能測量計測システムの一実施例を示す斜視図、図3は本実施例によるトータルステーションの光学系を説明する側面図、図4は一般的なトータルステーションの光学系を説明する側面図、そして、図5は本実施例によるデータコレクタの内部構成を示すブロック図である。

【0016】本実施例による多機能測量計測システム1は、図1に示した如く、トンネル掘削時においてトンネル100の切羽断面100a側で内空変位や天端沈下量を測量する特殊測量と坑口側の明り部で測量する一般測量とを選択的に実施するように構成されている。この多機能測量計測システム1では、特殊測量の場合、変位計測の測点に例えばターゲットである反射シート101、102、103が配置され、光波による測量が行われる。また一般測量の場合、明り部の一般測量の測点に例えば反射シート104、105や光波プリズム106が配置されて、光波による測量が行われる。

【0017】次に多機能測量計測システム1の構成について説明する。図2に示す多機能測量計測システム1は、測量対象となる対象部に対して測距、測角の測定を行なう測量装置であるトータルステーション2と、トータルステーション2からのデータの収集や処理を行なうデータ処理端末であるデータコレクタ3と、データコレクタ3とトータルステーション2との間に電氣的に接続されてデータや制御信号を伝送する通信線4とを備えている。

10 【0018】上記トータルステーション2は、地面上に立てられる三脚部5と、この三脚部5上に設けられる回転部6と、この回転部6によって回転自在に保持される匡体本体7と、この匡体本体7によって傾倒自在に設けられる光学部8と、前記匡体本体7内に設けられる電子機器9とを備えている。電子機器9は、全体を制御する制御回路を備えている。そして電子機器9は、一般測量に対応した測定を行う一般モードと、内空変位や天端沈下量を求めるための特殊測量に対応した測定を行う特殊モードとをもち、データコレクタ3の指示に応じたモードで全体を制御するように構成される。

20 【0019】トータルステーション2では、斜距離、水平距離、比高差等を求める一般測量やトンネルの内空変位、天端沈下量等を求める特殊測量を行なう場合、測量対象や計測対象に対応した場所に三脚部5が立てられた後、光学部8によって測量対象や計測対象となる反射シートやコーナーキューブなどのターゲットが視準し得るように、匡体本体7が回転されるとともに、光学部8が傾倒され、電子機器9によってこのときのデータが取り込まれてこれがデータコレクタ3に供給されるように測量が行われる。

30 【0020】上記光学部8は、図3に示した如く、発光する発光素子81と、この発光素子81に対向して配置され発光された光線の戻りを受光する受光素子82と、光線の経路に配置されターゲットであるコーナーキューブ85に入射させる光線とコーナーキューブ85からの出射された光線とを通過させる対物レンズ83と、発光素子81と受光素子82との間に配置されプリズム状に設けた一面で発光素子81から発光された光線の光路をコーナーキューブ85の方向に屈曲させ、他面でコーナーキューブ85から出射された光線の光路を受光素子82に屈曲させる受発光分割ミラー84とを備えている。

40 【0021】光学部8では、図3に示した如く、発光素子81から発光された光は受発光分割ミラー84の一面で屈曲し、さらに対物レンズ83の中心よりも上方を通過してコーナーキューブ85に入射される。この入射された光は、コーナーキューブ85で反射して、再び対物レンズ83を通過するが、この際に、対物レンズ83の中心よりも下方を通過する。この通過した光は、受発光分割ミラー84の他面で屈曲されて、受光素子82により受光される。このように、発光素子81からコーナー

キューブ85までの光路とコーナーキューブ85から受光素子82までの光路とは交差せずに平行に独立に形成される。

【0022】一般的には、図4に示した如く、コーナーキューブ91が使用された場合、主光線95は発光素子92から発光されて元の発光素子92に戻ってしまい、角度のついた弱い光線96が受光素子93に受光される。このように、一般的な光学部では、発光させたときの光線の強さを弱めることなく受光させることが不可能である。すなわち、長い距離には不向きであって、精度

も低くなる。本実施例の光学部8では、発光させたときの光線の強さを弱めることなく受光させることが可能であるので、長い距離にも適し、高精度の測量を可能にする。

【0023】上記データコレクタ3は、図2に示した如く、トータルステーション2に着脱自在に取り付けられる筐体10と、この筐体10の上面に設けられ、オペレータによって操作されたとき、この操作内容に対応する各種の指令や各種のデータを生成するキーボード部11と、筐体10内に設けられ、キーボード部11の操作内容に基づいて、トータルステーション2の電子機器9から出力されるデータを取り込んで記憶したり処理したりする電子機器12と、前記筐体10の上面に設けられ、前記電子機器12から出力されるデータを取り込んで表示する表示器13と、前記筐体10に着脱自在に取り付けられ、前記電子機器12から印字データが出力されたとき、これを取り込んでプリントアウトするプリンタ装置14とを備えている。

【0024】また、データコレクタ3は、図5に示した如く、プログラムによって動作するCPU12aと、このCPU12aを動作させるためのプログラム(図8、図9のフローに対応したプログラムなど)を格納したROM12b、各種プログラムのワークエリアとして用いるRAM12cとを電子機器12に具備させ、内部で各種データや制御信号(アドレス信号を含む)を伝送するデータバス17を各部に接続させている。データコレクタ3はさらに測量にかかる測距データ、測角データならびに測量結果を記憶する記憶装置15を具備している。なお、構成上、電子機器12に記憶装置15を具備させても良い。

【0025】そして、データコレクタ3では、キーボード部11の操作内容に基づいてトータルステーション2から出力されるデータを取り込んでこれを記憶した後、一般測量処理や特殊測量処理を行ない、この後、例えば接続されている外部装置の分析装置に転送指令が操作されたとき、記憶しているデータや処理結果を読み出してこれを分析装置に供給して分析させる処理が行われるように構成される。

【0026】次に動作について説明する。図6は図2に示すトータルステーションの鉛直補正動作の一例を示す

斜視図、図7は本実施例による測距の手順を説明するフローチャート、図8は本実施例によるデータコレクタの測量処理を説明するフローチャート、図9は本実施例による特殊測量処理を説明するフローチャート、図10は図2に示す多機能測量計測システムの一般測量の一例を示す模式図、そして、図11は図2に示す多機能測量計測システムの内空変位や天端沈下量を計測する特殊測量の一例を示す模式図である。

【0027】本実施例による多機能測量計測システム1の設置に際して、トータルステーション2では、図6に示した如く、不十分な整地状態で測角が行なわれても、電子機器9内に設けられた例えばチルトセンサによってトータルステーション2の傾きが検出されて鉛直角が自動的に補正される。

【0028】また、トータルステーション2において、測距を行う場合、図7に示した如く、被測定点にプリズム(コーナーキューブ85)が設置されると(ステップ301)、そのプリズムを視準した後に、一般測量に対応した測定を行う一般モードあるいは内空変位や天端沈下量を求めるための特殊測量に対応した測定を行う特殊モードに応じた測距がデータコレクタ3から指示される(ステップ302)。

【0029】これによって電子機器9による光学部8の制御が行われ、測距が実施される。測距により得られた測距データは、電子機器9内部のメモリに格納され、データコレクタ3から指示で取り出される(ステップ303)。なお、以上の図7の動作は、トータルステーション2の測距にかかる一連の動作を説明するものであり、ステップ301にあるように、人的動作も含まれている。

【0030】次にデータコレクタ3の動作について詳述する。データコレクタ3では、図8に示した如く、メイン処理によって表示器13にメインメニューを表示させて作業者に作業項目を視認させる(ステップ501)。なお、メイン処理の中には、通常の測量にかかる処理の項目も含まれるが、本実施例では、説明を省略する。

【0031】作業者は表示器13に表示されている作業項目から各種の作業を選択する。測量に際しては、一般測量を実施するための一般モードと特殊測量を実施するための特殊モードとの2つのモードが選択可能に表示される。そこでキーボード部11の操作で一般モードが選択された場合には、以降一般測量が実施され、特殊モードが選択された場合には、以降特殊測量が実施される(ステップ502~504)。いずれの測量が終了しても本処理は再びメイン処理に戻る。

【0032】まず、ステップ504の特殊測量が実施される場合、トンネルの内空変位や天端沈下量の計測が実施される。この場合、図9に示した如く、データコレクタ3が操作されて図9に示したフローと同様に、データコレクタ3が操作されてメインメニューから測距・測角

指示処理が選択される（ステップ700）。これに応じてトータルステーション2に対し測距・測角値送信要求が出力される（ステップ710）。

【0033】トータルステーション2では、図11に示した如く、光学部8によってトンネル内の測量対象となっているターゲット（反射シートあるいはコーナーキューブ）30の各測量対象部、例えば第1の測量対象部31が視準される。このとき匡体本体7が回転されるとともに、光学部8が傾倒される。このようにして電子機器9によって測距、測角の各データが取り込まれると、通信線4を介してデータコレクタ3に伝送され、所定のチェックを行った後に、記憶装置15に記憶される（ステップ711～713）。

【0034】トータルステーション2によって残りの各測量対象部32、33、34、35についても同様に実施される。なお、ステップ710～713の処理の流れは、測量対象部ひとつの一連の処理の流れを示しているが、測量対象部すべての測距、測角の各データを受信（記憶装置15に格納）してから、その後にステップ712によるチェック、ステップ713によるチェック後の最終的な記憶を行うようにしても良い。

【0035】このようにして測距、測角の各データの取得が済むと、再び表示器13の表示がメインメニューに戻る。そして作業者によりメインメニューから内空変位計算処理（天端沈下量計算含む）が選択される（ステップ700）。

【0036】この内空変位計算処理は、既に測距、測角の各データを取得していることから、処理を行う場所や時間は自由である。記憶装置15に格納されている測距、測角の各データに基づいて座標変換（ステップ720）、辺長計算（ステップ721）が実行される。これによって、図11に示した如く、各測量対象部31～35の各辺長a、b、c、d、e、fが求められる。これらの計算結果に基づいてさらに内空変位量と天端沈下量とが計算され、これらの計算結果が測量結果として記憶装置15に記憶される（ステップ722）。

【0037】また、データコレクタ3が操作されてプリンタ印字指示が指定された場合、記憶装置15に記憶された内空変位と天端沈下量を示す測量結果が読み出されて、プリンタ装置14に転送される。プリンタ装置15では、測量結果に基づく計測一覧表36がプリントアウトされる（ステップ730）。

【0038】そして、データコレクタ3がパーソナルコンピュータ等の外部装置（図示は省略する）などにインターフェースケーブルを介して接続されている場合には、外部装置への転送指示が指定されたときに、記憶装置15に記憶されている測量結果や測距、測角の各データが外部装置などに転送される（ステップ740）。転送先の外部装置では、受信されたデータをもとに、磁気テープ、磁気ディスク、光磁気ディスクなどの記憶媒体

37に保存が行われたり、さらなる処理を施すために予め設定されている分析プログラムなどに基づいて分析処理が実行される。

【0039】また、ステップ503（図8）の一般測量が実施される場合、図10に示した如く、測量対象に対応した場所に三脚部5が立てられた後、図9に示したフローと同様に、データコレクタ3が操作されてメインメニューから測距・測角指示処理が選択される。

【0040】そして、光学部8によって測量対象となる箱尺の計測対象部、例えばA点にある箱尺20の計測対象部21が視準し得るように、匡体本体7が回転されるとともに、光学部8が傾倒されたとき、電子機器9にこのときの測角データおよび測距データが取り込まれ、記憶される。データセレクタ3からの測距・測角値送信要求に従い、電子機器9に記憶されている測角データおよび測量データは通信線4を介してデータコレクタ3に伝送され、所定のチェックがなされる。この後に、斜距離や水平距離、比高差が計算されて記憶装置15に記憶される。

【0041】以下同様に、トータルステーション2によってB点にある箱尺22の計測対象部23、C点にある箱尺24の計測対象部25が順次、測量され、電子機器9によってこのときのデータが取り込まれるとともに、データセレクタ3からの測距・測角値送信要求に従い電子機器9に記憶されている測角データおよび測量データがデータコレクタ3に伝送され、チェックされる。この後に、斜距離や水平距離、比高差が計算されて記憶装置15に記憶される。

【0042】以上説明したように本実施例によれば、トータルステーション2により測量対象となる対象部に対して測距、測角を行ない測距データと測角データとを得て、データコレクタ3によりトータルステーション2で得られた測距データと測角データとを通信線4を介して受信して測距データと測角データとに基づくデータ処理を実行することができる。

【0043】測量をする際には、データコレクタ3の指示によりトータルステーション2に対して測量にかかるモードが指示される。一般測量に対応した測定を行う場合には一般モードが指示され、内空変位や天端沈下量を求めるための特殊測量に対応した測定を行う場合には特殊モードが指示される。

【0044】データコレクタ3においては、指示されたモードに応じた測定が行われた後に、トータルステーション2から測定結果である測距データと測角データとが受信される。そして指示されたモードに応じたデータ処理がキーボード部11の操作に従って行われ、演算によって測量結果が得られる。従って、一般測量と内空変位や天端沈下量を求める特殊測量とを行う際のトータルステーションを共通化して部品点数を削減するとともに、そのトータルコストを大幅に低減させることができ、シ

システムの汎用性を大幅に高めることができる。

【0045】また、上述した多機能測量計測システム1について、従来の測量計測に対応する操作性を実現させたので、誰にでも簡単に使いこなすことができる。また、トータルステーション2がもつ光学部8により測量対象となる対象部に配置されたターゲットを用いて光波により測距が行われる。光学部8においては、発光された光線と受光される光線の各光路が独立しているので、発光された光線がターゲットを介さずにそのまま受光されることが防止され、ターゲットから反射される光線は多く受光される。従って、一般測量、特殊測量のどちらも高精度な測量を実現させることができる。

【0046】さらに、測定装置から受信される測距データと測角データとがデータコレクタ3の記憶装置15に記憶されるとともにデータ処理により得られた測量結果も記憶装置15に記憶されるので、記憶装置15に記憶された測距データ、測角データ、測量結果は保存される。従って、測量後、場所を移したり、時間をずらして、他の外部装置にインターフェースケーブルを接続してデータを移すことで、分析、作図等の処理を実施することができる。このデータは、公共、登記、土木施工の管理等の処理（作業）に適用させることができる。

【0047】さて、上述した実施例では、モードとして、一般測量と特殊測量との2つのモードについて説明したが、さらに、測角や測距の精度を測量対象に応じて段階的に分け、これによって作業要求に応じた測量結果を得るようにしても良い。また、上述した実施例では、図2に示した如く、トータルステーション2とデータコレクタ3との間に有線である通信線4を接続させていたが、本発明はこれに限定されるものではなく、無線によりデータや制御信号の通信を行うようにしても良い。この場合、通信線4の空間的な確保が不要となるとともに、作業中に通信線4のはずれを気にせずに済む。

【0048】さらに、上述した実施例では、図2に示した如く、トータルステーション2とデータコレクタ3との間に有線である通信線4を接続させていたが、本発明はこれに限定されるものではなく、トータルステーション2とデータコレクタ3との電気的な接続をコネクタによる結合機構としても良い。この場合、データコレクタ3がトータルステーション2の一部となって、データコレクタ3は固定され、この場合にも、通信線4の空間的な確保が不要となるとともに、作業中に通信線4のはずれを気にせずに済む。

【0049】

【発明の効果】以上説明したように請求項1の発明によれば、測定装置により測量対象となる対象部に対して測距、測角を行ない測距データと測角データとを得て、データ処理端末により測定装置で得られた測距データと測角データとを受信して測距データと測角データとに基づくデータ処理を実行する。

【0050】測量をする際に、データ処理端末の指示手段により測定装置に対して測量にかかるモードが指示される。一般測量に対応した測定を行う場合には一般モードが指示され、内空変位や天端沈下量を求めるための特殊測量に対応した測定を行う場合には特殊モードが指示される。

【0051】データ処理端末においては、指示されたモードに応じた測定が行われた後に、データ処理手段により測定装置から測距データと測角データとが受信される。そして指示手段により指示されたモードに応じたデータ処理が行われ、測量結果が得られる。従って、一般測量と内空変位や天端沈下量を求める特殊測量とを行う際の測定装置を共通化して部品点数を削減するとともに、そのトータルコストを大幅に低減させることができる多機能測量計測システムを得られる効果がある。

【0052】また、請求項2の発明によれば、測定装置がもつ光学部により測量対象となる対象部に配置されたターゲットを用いて光波により測距が行われる。光学部においては、発光された光線と受光される光線の光路が独立しているので、発光された光線がターゲットを介さずにそのまま受光されることが防止され、ターゲットから反射される光線は多く受光される。従って、請求項1の発明の効果に加え、一般測量、特殊測量のどちらも高精度な測量を実現させることができる多機能測量計測システムを得られる効果がある。

【0053】さらに、請求項3の発明によれば、測定装置から受信される測距データと測角データとがデータ処理端末に記憶されるとともにデータ処理により得られた測量結果もデータ処理端末に記憶されるので、データ処理端末に記憶された測距データ、測角データ、測量結果は保存される。従って、請求項1の発明の効果に加え、測量後、場所を移したり、時間をずらして、分析、作図等の処理を実施することができる多機能測量計測システムを得られる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による多機能測量計測システムの一実施例による測量の概要を示す斜視図である。

【図2】本発明による多機能測量計測システムの一実施例を示す斜視図である。

【図3】本実施例によるトータルステーションの光学系を説明する側面図である。

【図4】一般的なトータルステーションの光学系を説明する側面図である。

【図5】本実施例によるデータコレクタの内部構成を示すブロック図である。

【図6】図2に示すトータルステーションの鉛直補正動作の一例を示す斜視図である。

【図7】本実施例による測距の手順を説明するフローチャートである。

【図8】本実施例によるデータコレクタの測量処理を説

11

12

明するフローチャートである。

【図 9】本実施例による特殊測量処理を説明するフローチャートである。

【図 10】図 2 に示す多機能測量計測システムの一般測量の一例を示す模式図である。

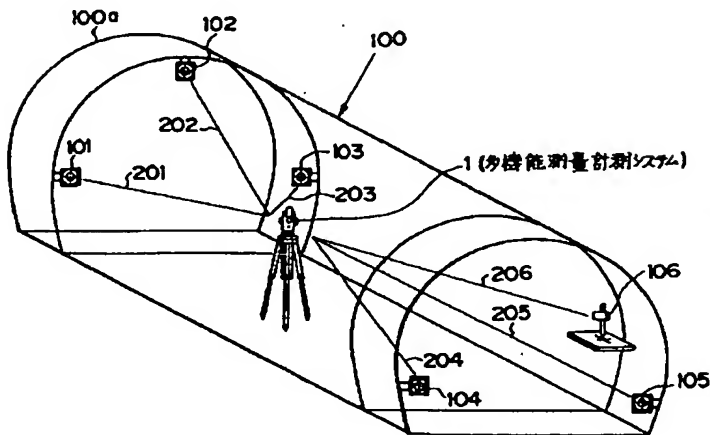
【図 11】図 2 に示す多機能測量計測システムの内空変位や天端沈下量を計測する特殊測量の一例を示す模式図である。

【符号の説明】

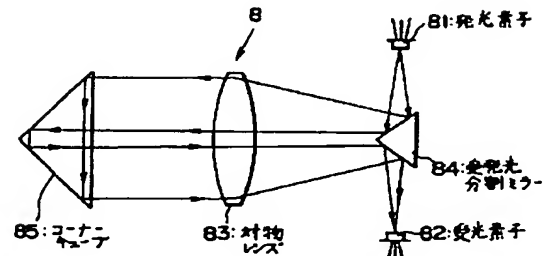
- 1 多機能測量計測システム
- 2 トータルステーション (測定装置)
- 3 データコレクタ (データ処理端末)
- 4 通信線
- 5 三脚部

- * 6 回転部
- 7 筐体本体
- 8 光学部
- 9 電子機器
- 10 筐体
- 11 キーボード部 (指示手段)
- 12 電子機器 (データ処理手段)
- 13 表示部
- 14 プリンタ装置
- 15 記憶装置 (データ処理手段、記憶手段)
- 20、22、24 箱尺
- 21、23、25 計測対象部 (対象部)
- 30 反射シート
- * 31~35 計測対象部 (対象部)

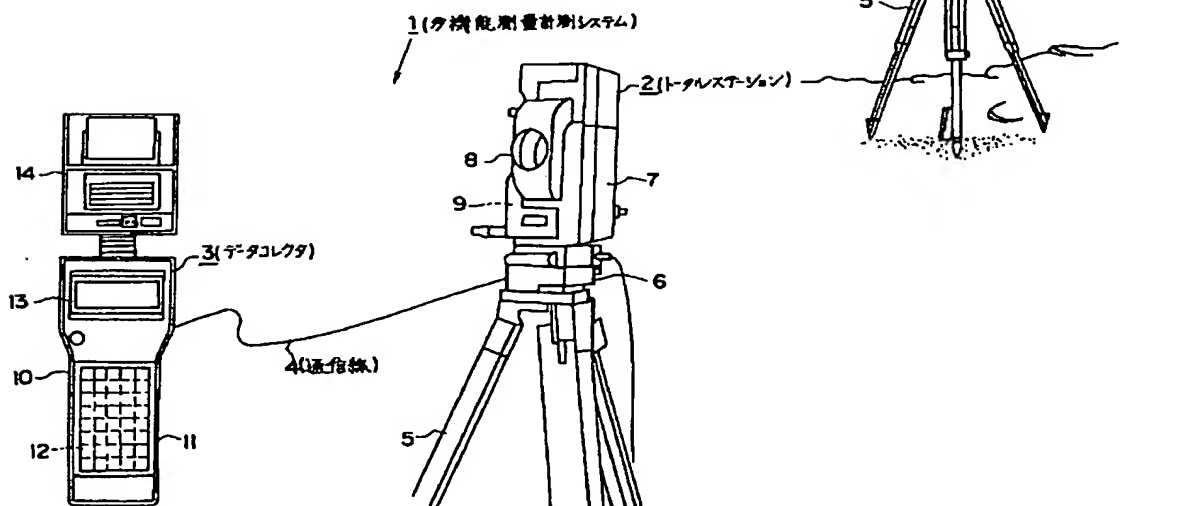
【図 1】



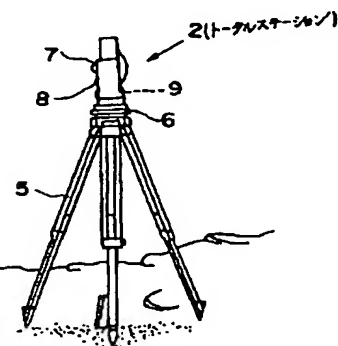
【図 3】



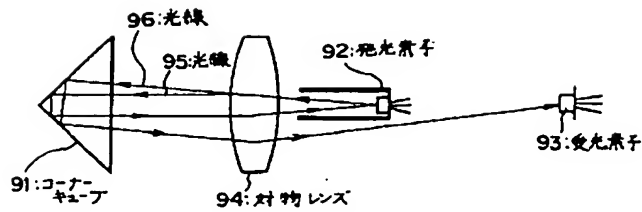
【図 2】



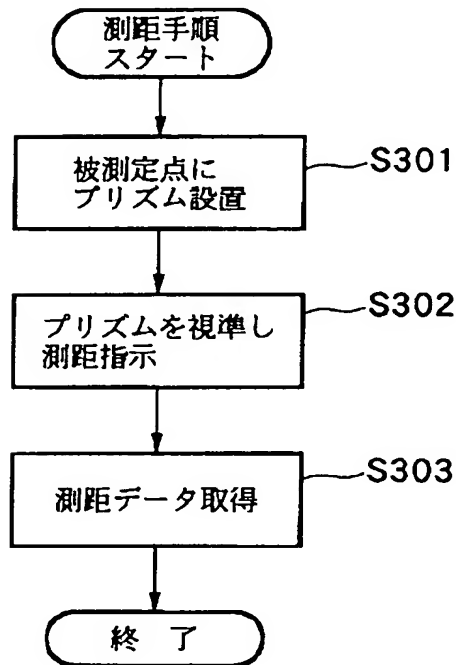
【図 6】



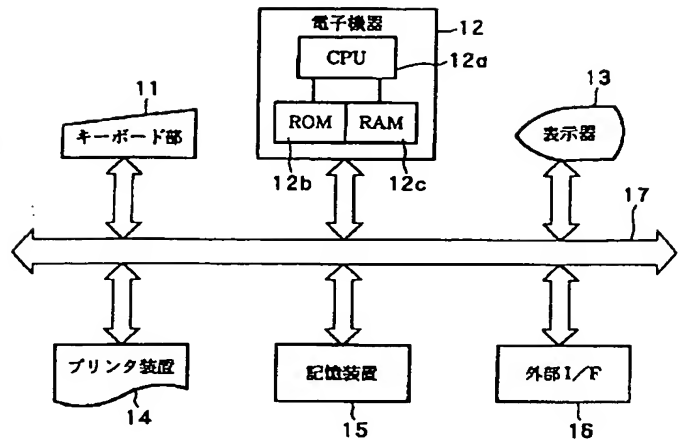
【図4】



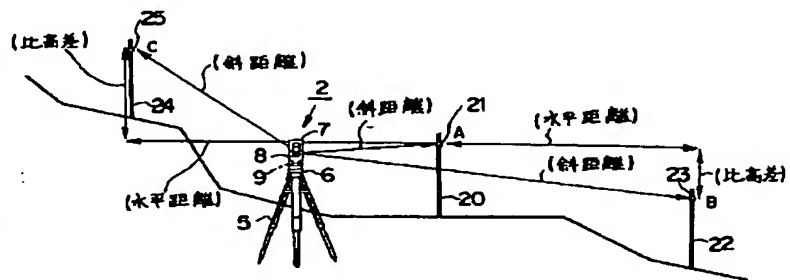
【図7】



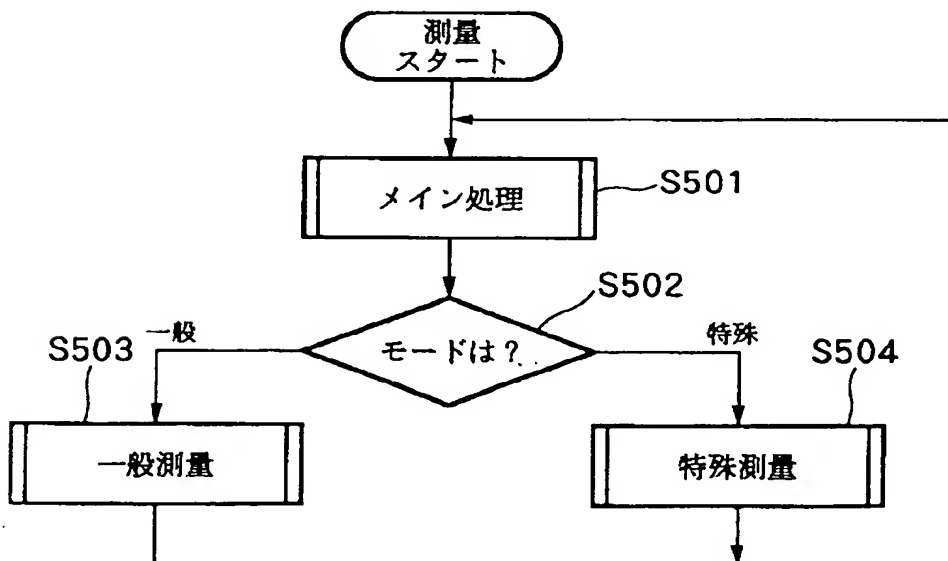
【図5】



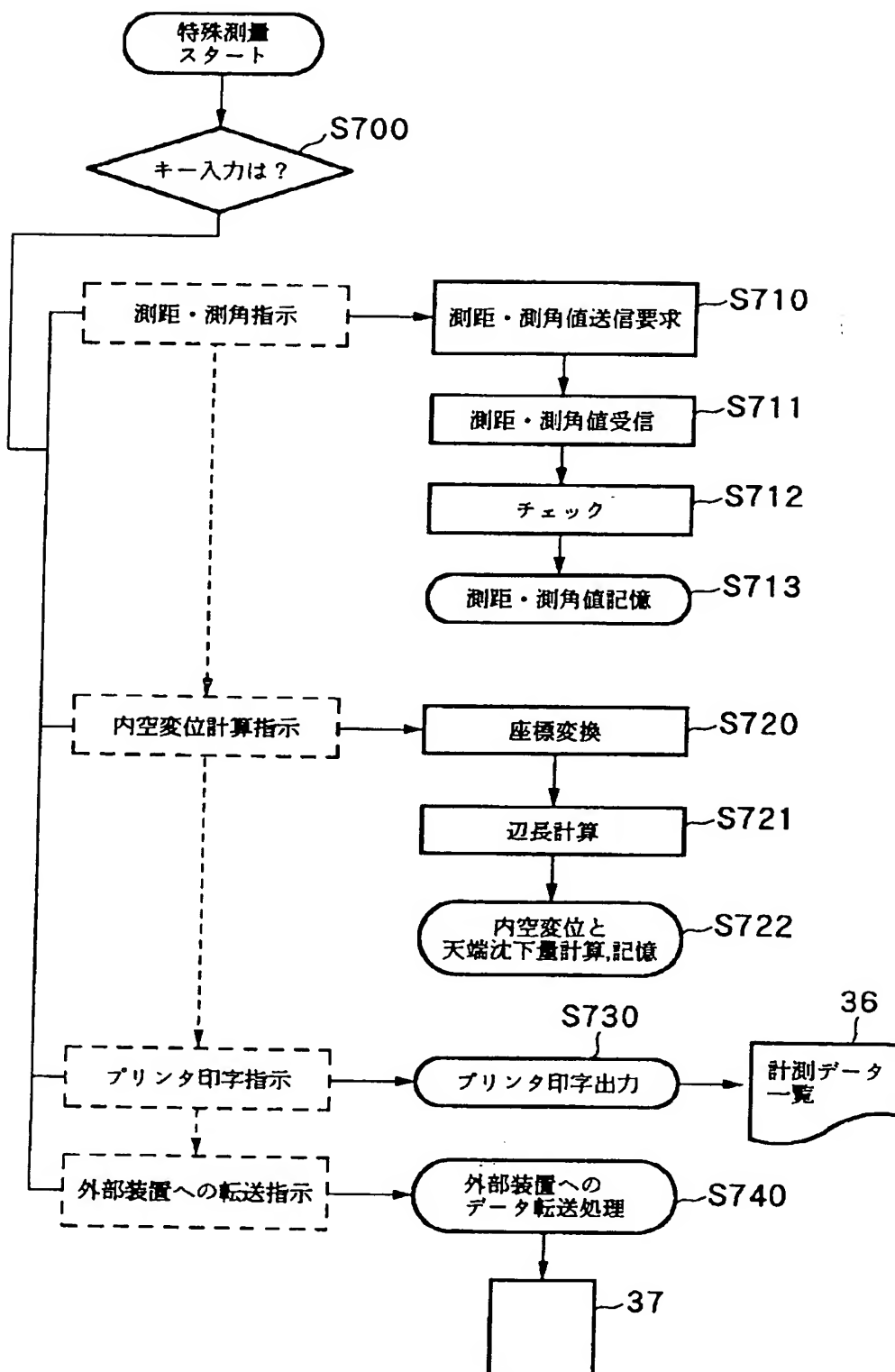
【図10】



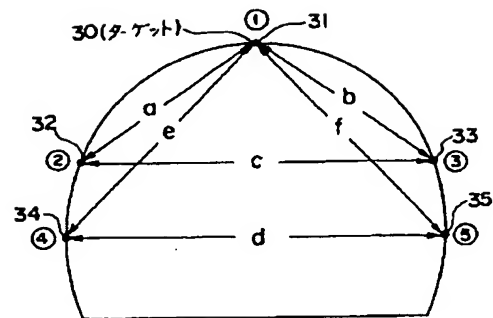
【図8】



【図 9】



【図 1 1】



フロントページの続き

(72) 発明者 河野 興
富山県富山市桜木町 1 番 11 号 佐藤工業株
式会社内

(72) 発明者 片野 富雄
富山県富山市桜木町 1 番 11 号 佐藤工業株
式会社内

(72) 発明者 鈴木 仁志
富山県富山市桜木町 1 番 11 号 佐藤工業株
式会社内

(72) 発明者 岩間 英治
富山県富山市桜木町 1 番 11 号 佐藤工業株
式会社内

(72) 発明者 宮原 建士
千葉県市川市曾谷 8 丁目 16 番 3 号 マック
株式会社内